

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-229700

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

G06F 3/00
G01C 21/00

(21)Application number : 2001-027013

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 02.02.2001

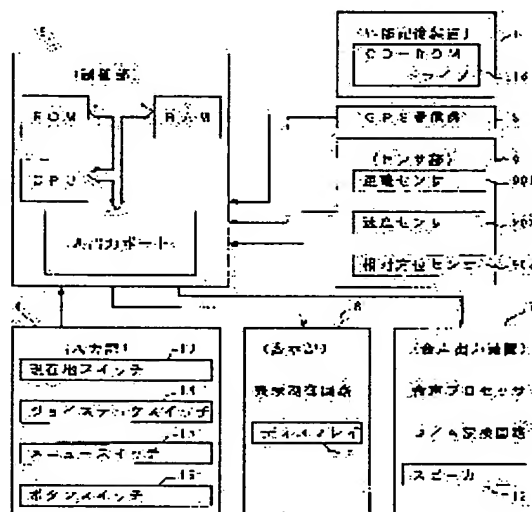
(72)Inventor : HAMAYA KATSUNORI
SUMITA KOICHI
ITO YOJI

(54) OPERATION MENU SWITCHING DEVICE AND NAVIGATION DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an operation menu switching device allowing improving usability and a navigation device for a vehicle building in the switching device.

SOLUTION: These devices comprise a displaying means (a display) 2 for selectively displaying several operation menus, a storing means (an external storage) 11 to store data relating to hierarchical correspondence among plural operation menus and plural operation menus corresponding to proficiency 6, an input means (an input part) 4 for inputting operating commands to the menu displayed on the displaying means, a determination time calculating means (a navigation ECU 5) for calculating a determination time (an operation time) t_1 by a display time t_1 during which the operation menu is displayed thereon and an indication input time t_2 by the input means afterward, a proficiency determining means 5 for determining the proficiency β according to the determination time, and a switching means 5 to select the operation menu corresponding to the proficiency β for indicating switching for the menu displayed in the operation menu.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-229700

(P2002-229700A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 6 F 3/00

G 0 1 C 21/00

識別記号

6 5 4

F I

G 0 6 F 3/00

G 0 1 C 21/00

テーマコード(参考)

6 5 4 B 2 F 0 2 9

H 5 E 5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2001-27013(P2001-27013)

(22) 出願日

平成13年2月2日 (2001.2.2)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 濱谷 克則

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

(72) 発明者 住田 浩一

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

(74) 代理人 10006/873

弁理士 樺山 亨 (外1名)

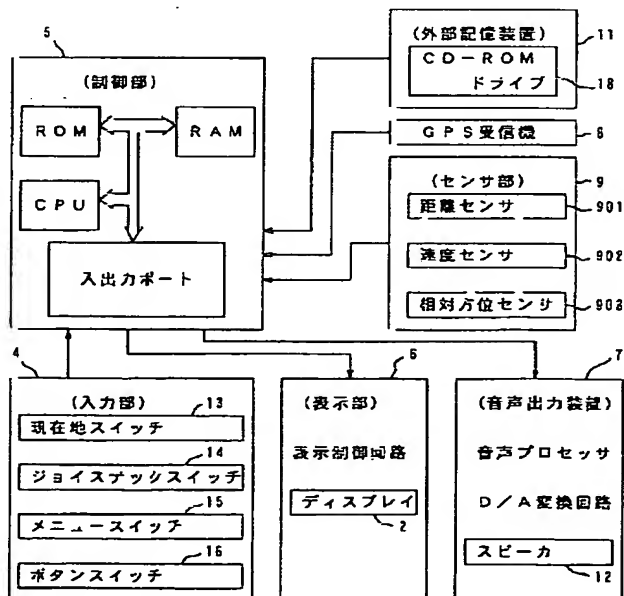
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操作メニュー切替装置及び車両用ナビゲーション装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、利便性を向上することができる操作メニュー切替装置及び同装置を組み込んだ車両用ナビゲーション装置を提供することにある。

【解決手段】 複数の操作メニューを選択的に表示する表示手段(ディスプレイ)2と、複数の操作メニュー相互の階層的対応関係のデータ及び各操作メニューを習熟度 β に応じて複数記憶している記憶手段(外部記憶装置)11と、表示手段に表示中のメニューに操作指示を入力する入力手段(入力部)4と、操作メニューが表示された表示時間 t_1 及びその後の前記入力手段による指示入力時間 t_2 より判断時間(操作時間) t_r を算出する判断時間算出手段(ナビゲーションECU5)と、判断時間に応じて習熟度 β を判定する習熟度判定手段5と、習熟度 β に対応した操作メニューを選択して同操作メニューでのメニュー表示に切替え指示する切替え手段5とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の操作メニューを選択的に表示する表示手段と、
前記複数の操作メニュー相互の階層的対応関係のデータ及び各操作メニューを習熟度に応じて複数記憶している記憶手段と、
前記表示手段に表示中のメニューに操作指示を入力する入力手段と、
前記操作メニューが表示された表示時間及びその後の前記入力手段による指示入力時間より判断時間を算出する判断時間算出手段と、
前記判断時間に応じて習熟度を判定する習熟度判定手段と、
前記習熟度判定手段からの習熟度に対応した操作メニューを選択して同操作メニューでのメニュー表示に切り換え指示する切り換え手段とを備えたことを特徴とする操作メニュー切り換え装置。

【請求項2】請求項1記載の操作メニュー切り換え装置において、
前記習熟度判定手段は前記判断時間と予め作成した操作モデルから算出した基準判断時間との比率を算出し該比率から標準偏差を算出する標準偏差算出手段を有し、前記標準偏差をもとに習熟度を判定することを特徴とする操作メニュー切り換え装置。

【請求項3】入力される車両の位置情報及び該車両の状態情報に基づき、記憶装置に記憶されている走行案内用データを読み込み、表示手段により走行案内画像を表示する車両用ナビゲーション装置において、前記請求項1又は2に記載の操作メニュー切り換え装置を組み込んで成ることを特徴とする車両用ナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置の画面に階層的に操作メニューを表示し、表示されている操作メニューの選択により切り換え指示を入力する操作メニュー切り換え装置及び同操作メニュー切り換え装置を組み込んで成る車両用ナビゲーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車載用ナビゲーションシステム等の表示装置は、車載上の制約があることよりスイッチの数も少なく、表示装置の画面も小さいうえに、操作が複雑であり、ほとんどが階層メニュー構造を採用している。この車載ナビゲーションシステムで採用される階層メニュー構造では、複数の操作メニューが階層的に表示され、各操作メニューにおける複数の項目（ジャンル）が選択され、選択指示が入力されることで下位のメニュー表示や入力操作が可能となっている。しかし、順を追って項目を選択していく階層メニュー構造は、初心者にとっては下の階層に何があるか分かり難く、熟練者にとっては順を追って項目を選択していく操作の多さが煩わ

しさとなっている。

【0003】そこで、初心者から熟練者までに対応できるような階層メニュー構造にするか、習熟度に応じてメニュー構造を切り換えることでユーザの上記の不満を解消することができるものと思慮される。なお、ユーザ自身がマニュアル操作で初心者であるか、熟練者であるかを設定し、初心者、熟練者に適したメニューを切り換え選択するシステムはすでに発表されている。更に、特開平8-95736号公報には、表示装置に表示中の所定階層の「複数項目を有する」操作メニューと併せてそのメニューに対応する下位階層の複数の操作メニューの内の一つの項目及びその他としての項目を表示装置に共に同時表示させるものが開示されている。ここで所定階層の操作メニューと併せて表示させている下位階層の操作メニューの項目が選択された場合、その選択された項目に対応する次の下位階層の操作メニューの表示、あるいは各種の指示入力操作が可能であり、これより上位の所定階層のメニューの選択操作を省略でき、メニューを選択し、指示入力する操作効率を向上させている。

【0004】一方、特開平7-160462号公報には、ユーザーの過去の操作履歴に基づいて、次に選択される操作メニューを予測しておき、しかも、その操作が行われた場合に作成されるべき画像を、ユーザーの実際の操作に先立って用意しておくように構成しておき、これにより、表示装置の画面の操作メニュー表示の切り換えを見掛け上レスポンスの早い状態で切り換え処理できるものが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、車載用ナビゲーションシステムを初めて操作する時は全てのユーザが初心者であるが、何回か操作を繰り返せば、操作に習熟してくる。この際、ユーザ自身がマニュアル操作で初心者／熟練者に適したメニューを切り換え選択するシステムであるとする、どの時点でマニュアルでユーザ自身が初心者／熟練者を切り換えるのか判断に迷う場合が多い。そこで、システム側がユーザの習熟度を判断して、自動で切り換えタイミングを判定し、初心者／熟練者を切り換えるようにすればユーザの利便性を向上させることができると見做され、改善が望まれている。

【0006】本発明は、以上のような課題に基づき、第1に、初心者／熟練者に適した各操作メニューをユーザの習熟度に応じて切り換え表示することで、利便性を向上することができる操作メニュー切り換え装置を提供することを目的とする。第2に、初心者／熟練者に適した各操作メニューをユーザの習熟度に応じて切り換え表示できる操作メニュー切り換え装置を組み込んだ車両用ナビゲーション装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、複数の操作メニューを選択的に表示する表示手段と、前記複

数の操作メニュー相互の階層的対応関係のデータ及び各操作メニューを習熟度に応じて複数記憶している記憶手段と、前記表示手段に表示中のメニューに操作指示を入力する入力手段と、前記操作メニューが表示された表示時間及びその後の前記入力手段による指示入力時間より判断時間を算出する判断時間算出手段と、前記判断時間に応じて習熟度を判定する習熟度判定手段と、前記習熟度判定手段からの習熟度に対応した操作メニューを選択して同操作メニューでのメニュー表示に切換え指示する切換え手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】このように、操作メニューが表示された表示時間からその後の次画像へ遷移する指示入力時間とにより判断時間算出手段が一つの階層メニューから次の階層メニューへの遷移に必要なユーザの判断時間を算出し、その判断時間に応じて習熟度判定手段が習熟度を判定し、切換え手段により表示手段のメニュー表示を習熟度に対応した操作メニューに切換えるよう指示する。このため、判断時間という一つの数字で習熟度を判断して、この習熟度に対応したメニューに自動的に切り換えたり、メニュー切換えのアドバイスをユーザに提示することができ、分かり易さの向上と煩わしさの低減を図り、利便性を向上できる。

【0009】請求項2の発明は、請求項1記載の操作メニュー切換装置において、前記習熟度判定手段は前記判断時間と予め作成した操作モデルから算出した基準判断時間との比率を算出し該比率から標準偏差を算出する標準偏差算出手段を有し、前記標準偏差をもとに習熟度を判定することを特徴とする。

【0010】このように、判断時間と予め作成した操作モデルから算出した基準判断時間との比率の標準偏差を求め、これを指標として習熟度を設定し、習熟度に対応させて自動的にメニューを切換えたり、メニュー切換えのアドバイスをユーザに提示することで、分かり易さの向上と煩わしさの低減を両立することができ、特に、判断時間は、習熟度だけではなく、個人差、個人内の変動などの要素も多く含まれるが上記標準偏差で習熟度の判定を行うので、これらを考慮した習熟度が得られる。好ましくは、前記判断時間算出手段は選択間違いをした場合のデータを排除して判断時間の算出をするようにしても良い。この場合、操作メニュー項目の選択間違いは、初心者でも熟練者でもおこりうることであり、これを除くことで判定精度が向上する。

【0011】請求項3の発明としての車両用ナビゲーション装置は、入力される車両の位置情報及び該車両の状態情報に基づき、記憶装置に記憶されている走行案内用データを読み込み、表示手段により走行案内画像を表示する車両用ナビゲーション装置において、前記請求項1又は2に記載の操作メニュー切換装置を組み込んで成ることを特徴とする。このように、車両用ナビゲーション装置に請求項1、又は2記載の操作メニュー切換装置を

組み込んだので、本来、車載上の制約よりスイッチ数が少なく表示装置の画面も小さいうえに、操作が複雑な点より階層メニュー構造を採用している車載ナビゲーションシステムの操作メニュー切換え時に、判断時間という一つの数字でユーザの習熟度を判断し、習熟度に応じて初心者/熟練者にそれぞれ適した操作メニューを選択でき、この習熟度に対応したメニューに自動的に切り換えたり、メニュー切換えのアドバイスをユーザに提示することができ、利便性を向上できる車両用ナビゲーション装置を提供できる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1、図2には本発明の実施形態としての操作メニュー切換装置を組み込んだ車両用ナビゲーション装置を示した。この車両用ナビゲーション装置はインストルメントパネル1の中央上部にディスプレイ2を装着し、その下側に設けた操作盤3に入力部4を取り付けている。ディスプレイ2はその画面上に後述の操作モード画像や地図等のナビゲーション画像を表示する表示手段で、図示しない車体基部側に取り付けられているナビゲーションECU5に信号回線で接続されている。

【0013】車両用ナビゲーション装置は、車両の現在位置を表す緯度データ、経度データ、高度データ等を基に地図データを検索し、その地図データに基づいて現在地点を中心とする地図をディスプレイ2に表示させ、しかも、出発地又は現在地から使用者の所望する目的地までの最適経路を探索し、地図と併せて適切な案内をディスプレイ2で表示するというナビゲーション機能を備え、このナビゲーション機能に加えて目的地設定等の補助機能を少なくとも備えている。このような車両用ナビゲーション装置は表示部6と、入力部4と、音声出力装置7と、GPS受信機8と、センサ部9と、外部記憶装置11と、これらGPS受信機8、センサ部9、入力部4、外部記憶装置11から適宜データを読み取り、そのデータに基づいて表示部6及び音声出力装置7を駆動制御する制御部としてのナビゲーションECU5とで構成される。

【0014】表示部6はCRTやLCD等のディスプレイ2及びディスプレイ2に画像を表示させるための表示制御回路等から成り、道路地図や各種メッセージなどを表示する。音声出力装置7は音声案内や各種メッセージ音などを出力するためのスピーカ12、そのスピーカ12から出力する音声を合成するための音声プロセッサ及びD/A変換回路等を装備する。GPS受信機8は、GPS(Global Positioning System)用の人工衛星(NAVSTAR)からの送信電波を受信して、その受信信号を周波数変換し復調し、受信地点の位置(即ち現在位置)を表す緯度データ、経度データ、高度データを算出すると共に受信地点の移動速度(即ち車両の走行速度)を表す速度データ及び移動方

位を表す方位データを算出し、ナビゲーションECU5に入力する。

【0015】センサ部9は車両の走行距離を検出する距離センサ901、車両の走行速度を検出する速度センサ902、及び車両の相対方位を検出する例えばジャイロや左右輪センサ等の相対方位センサ903を備え、車両の走行距離、走行速度及び進行方向の各々に応じた値を出力することにより車両の現在位置の検出データを出力する。ナビゲーションECU5は、図1に示すように、CPU、ROM、RAM、入出力ポート、及びこれら各部を結ぶバスラインを備えた周知のマイクロコンピュータとして構成されており、特に、RAMの一部は、車両用ナビゲーション装置の電源がOFFされても、そこに書き込まれたデータが失われない周知のバックアップRAMとして構成されている。

【0016】このナビゲーションECU5は、判断時間算出手段A1、習熟度判定手段A2、切換え手段A3としての制御機能を有する。ここで判断時間算出手段A1は操作メニューが表示された表示時間 t_1 及びその後の入力手段による指示入力時間 t_2 より判断時間（以後、操作時間と記す） t_m を算出する（図3参照）。習熟度判定手段A2は、操作時間 t_m に応じて習熟度 β を判定する。切換え手段A3は、習熟度判定手段A2からの習熟度 β に対応した操作メニュー（初心者、標準者、上級者（熟練者）、用のメニュー）を選択して同操作メニューでのメニュー表示に切換え指示を発する。特に、習熟度判定手段A2は操作時間 t_m と予め作成した操作モデルから算出した基準判断時間（以後、モデル時間と記す） t_{ref} との比率 t_r を算出し、該比率 t_r から、後述の（1）式を用い標準偏差 De_v を算出する標準偏差算出手段A4を有し、標準偏差 De_v をもとに習熟度 β を判定する。

【0017】入力部4は操作盤3に取り付けられ、操作者が種々の指示を入力操作するのに用いるスイッチを備える。特に、地図と併せて現在地をディスプレイ2にて表示させ又は音声による案内を音声出力装置7から出力させるための現在地スイッチ13、ナビゲーションECU5による目的地設定処理（後述する）時に項目をスクロールし、実行の指示を入力操作するジョイスティックスイッチ（単にジョイスティックと記す）14、後述のメインメニューをディスプレイ2に表示させるためのメニュースイッチ15、広域あるいは詳細の表示指示のためのボタンスイッチ16、その他のスイッチを装備する。また、ディスプレイ2の画面上の下縁部に矩形画面として視覚的に認識される位置に補助表示部17（図9乃至図13参照）が設けられ、同部は後述するメニュー内の補助表示に使用される。

【0018】外部記憶装置11は各種データを予め記憶している記憶媒体としての図示しないCD-ROMディスク（以下、単に「ディスク」という）及びそのディス

クに記憶されているデータを読み出すためのCD-ROMドライブ18等で構成される。さらに、外部記憶装置11のディスクには、地図をディスプレイ2にて表示させるための地図データ、交差点の位置等を表す交差点データ、ある交差点と他の交差点とをつなぐ道路に関する情報を表す道路データ、道路上の各地点の位置等を表すノードデータ、及び各地点の住所に関する情報を表す住所データ等が記憶されている他に、予め登録された登録地点に関する情報を「高速道路」、「ゴルフ場」、「温泉」などの所定のジャンル別に分類して成る登録地点データ等が記憶されている。

【0019】このような登録地点データは、ジャンル名をディスプレイ2でメニューとして表示させ、各ジャンル毎に分類されているジャンル別登録地点名データを検索するためのインデックスデータと、選択された登録地点名をディスプレイ2でメニューとして表示させ、その登録地点を中心とする地図表示用の地図データを検索するためのジャンル別登録地点データとを備える。

【0020】ここでインデックスデータは、その最少単位を成すデータ群が、各ジャンルの名称を表すジャンル名データと、そのジャンルに分類される全ての登録地点に関するジャンル別登録地点名データのデータ群集合が記憶されているディスク上のアドレスの始点及びその記憶容量を表す地点データアドレス、サイズデータと、から構成されている。そして、そのような最少単位のデータ群が、全てのジャンル数だけ集まることによって、インデックスデータの全体が構成されている。

【0021】一方、ジャンル別登録地点データは、その最少単位を成すデータ群が、登録地点の具体的な名称（例えば「交差点」のジャンルにおける「AB交差点」など）を表す登録地点名データと、そのような登録地点の名称を後述のように50音順に列挙表示させるため登録地点名の音訓を表す登録地点名の読みデータと、その登録地点の所在位置を表す地点東経・北緯データと、その所在位置を中心とする地図を表示する場合の縮尺を表す地図表示縮尺データと、その登録地点に関する更に詳細な情報を他のデータから読み出すための登録番号を表す登録地点番号データとから構成されている。そして、この最少単位のデータ群のそれぞれには、登録地点の所在する各県毎に所定の属性データが付与されている。

【0022】そのような最少単位のデータ群のうち、同じジャンルに分類される登録地点に関するデータ群が複数集まることにより、ディスクのアドレス上で連続するデータ群集合が形成され、そのようなデータ群集合が集まることにより、ジャンル別登録地点データの全体が構成されている。図1の車両用ナビゲーション装置のナビゲーションECU5はナビゲーション制御処理をメインルーチン（図示せず）において実行し、適宜選択スイッチがオンされると、目的地設定処理等の補助制御処理（その他、ルート変更／削除処理、地点登録処理、周辺

施設検索処理、等)を実行する。なお、ここでは、請求項1、2、3に関連する目的地設定処理以外の補助制御処理の説明は省く。

【0023】まず、図示しない主電源スイッチがオンすることで、ナビゲーションECU5は駆動し、ナビゲーション制御における現在地表示処理を行い、ディスプレイ2には現在地相当の地図及び走行方向表示(図9(a)等)には三角印として示した)がなされる。この段階で後述の運転者の習熟度が初心者と記録されているとすると、例えば図2、図9(a)等に示す現在地画像が表示がなされる。次に、メニュースイッチ15がオン(時点 t_0)(図3参照)でナビゲーションECU5は図4乃至図6に示す補助制御処理に入る(ステップs1)。

【0024】ステップs2では情報検索の後、メニュー選択用のメインメニュー(図9(b)参照)を表示し選択部をハイライト表示し、ステップs3、4では現階層から次の階層に遷移するとの判断に用いる操作時間 t_m とスイッチ操作回数 j をクリアし、最初の項目(ここでは目的地設定)の表示時点 t_1 を記憶処理(セット)し、ステップs5でジョイスティック14の新たなスイッチ操作があると(Yes側)、ステップs6~s8、s4を実行する。即ち、ここでは、ジョイスティック14の上下操作があり、メインメニューの項目が目的地設定メニュー以外に切り替えられて他の項目、例えば、ルート変更/削除する、メモリ地点を登録する、周辺施設を調べる、等のメニューが選択された場合である。

【0025】この場合、メニュー確定時点 t_2 を記憶処理(セット)し、スイッチ操作回数 j を1つ加算し、現在の操作時間 t_m をこれに新たに追加される経過時間($t_2 - t_1$)を加算して更新し、項目表示を切換え移動し、再度ステップs4で2度目(再度)の表示時点 t_1 をセットする。このため、ジョイスティック14の上下操作により、ステップs6、7、8、4を繰り返す毎に、第1階層での操作時間 t_m とスイッチ操作回数 j が加算されることとなる。

【0026】図9(b)に示すように、メインメニューの項目中より目的地設定メニュー(次の階層の項目を同時表示)がそのまま選択されハイライト表示され、ジョイスティック14のスクロール入力が無い状態で、目的地設定メニューの項目が決定し、ジョイスティック14が実行(プッシュ)操作されるとステップs9、10に進む。ここではメインメニューの項目が確定した時点 t_2 を記憶処理(セット)し、スイッチ操作回数 j を1つ加算し、操作時間 t_m にこの間の経過時間($t_2 - t_1$)を加算して更新する。このように目的地設定メニューが検索された後、ナビゲーションECU5はステップs11で第2階層メニューである、目的地設定メニュー(次の階層の項目を同時表示)の表示に入る(図9(c)参照)。

【0027】ステップ12では第1階層でのモデル時間 t_{ref} と実測値である操作時間 $t_m (=t_2 - t_1)$ との比率 tr_1 (通常は1.0以上)を算出し、後述の習熟度算出のためのデータを取り込む。なお、ここでのモデル時間 t_{ref} は通常の1の階層での画像表示よりユーザの選択判断に用いる経過時間のモデル値として設定され、本装置の操作において上級者(熟練者)の経過時間として適宜設定され、表示切換え毎のスイッチ操作回数 j を考慮し、ここでは、 $tr_1 = t_m / j / t_{ref}$ として算出される。

【0028】更に、ステップs12では比率 tr_1 算出後、操作時間 t_m とスイッチ操作回数 j をクリアし、ステップs13に進み、第2階層メニューのハイライト表示された最初の項目(ここでは施設ジャンルの中から探す)の表示時点 t_1 を記憶処理(セット)し、ステップs14で新たなジョイスティック14のスクロールスイッチ操作があると(JSW:Yes側)、ステップs15、16、17、13を実行する。この処理は上述のステップs6~s8、s4の場合と同様に、ジョイスティック14の上下操作があり、施設ジャンルの中から探すメニューの項目が切り替えられて他の項目、例えば、電話番号で探す、住所で探す、登録値リストの中から探す、観光ルートの中から探す、等のメニューが選択された場合である。

【0029】ここでもメニュー確定時点 t_2 を記憶処理(セット)し、スイッチ操作回数 j を1つ加算し、操作時間 t_m にこの間の経過時間($t_2 - t_1$)を加算して更新し、項目表示を切換え移動し、ステップs13で第2階層での2度目(再度)の表示時点 t_1 をセットする。このため、ステップs15、16、17、13を繰り返す毎に、第2階層での操作時間 t_m とスイッチ操作回数 j が加算されることとなる。このステップs14に達した時点でメニュースイッチ(戻るスイッチ)15が押圧されると(MSW:Yes側)、ステップs18を経て、ステップs2に戻り、以後の処理を再度繰り返す。

【0030】これは第1階層でのメニュー選択時に誤操作が生じた場合であり、比率 tr 等のデータをクリアし、後述の習熟度算出データに使用しないこととする。即ち、メニュー項目の選択間違いは初心者でも上級者(熟練者)でも起りうることであり、このような誤操作におけるデータを除くことで後述の習熟度算出の精度が向上することとなる。ステップs14に達した時点で施設ジャンルの中から探す項目が決定し、ジョイスティックが実行(プッシュ)操作(N側)されると、ステップs19、20に達する。ここで、施設ジャンルの中から探すメニュー確定時点 t_2 を記憶処理(セット)し、スイッチ操作回数 j を1つ加算し、操作時間 t_m にこの間の経過時間($t_2 - t_1$)を加算して更新する。

【0031】ナビゲーションECU5はステップs21

で第3階層メニューである、施設ジャンルの中から探すメニュー（次の階層の項目を同時表示）の表示に入る（図10（d）参照）。ステップs22ではステップs12でのデータ、即ち、第1階層での比率 t_{r1} をデータとして確定し、記憶し、操作時間 t_m とスイッチ操作回数 j をクリアする。ステップ23では、第2階層でのモデル時間と実測値との比率 t_{r2} をステップs12と同様に算出する。更に、第2階層での操作時間 t_m とスイッチ操作回数 j をクリアし、最初の項目（ここでは交通施設ジャンルの中から探す）の表示時点 t_1 を記憶処理（セット）し（ステップs24）、最初の項目（ここでは交通施設ジャンルの中から探す）の表示時点 t_1 を記憶処理（セット）し、ステップs25で新たなスイッチ操作があると（JSW: Yes側）、ステップs26、27、28、24を実行する。この処理は上述のステップs6～s8、s4の場合と同様に、即ち、ジョイスティック14の上下スクロール操作があり、交通施設ジャンルの中から探す以外の他の項目、例えば、宿泊、運動、遊び、文化、等のメニューが選択された場合である。

【0032】この場合のメニュー確定時点 t_2 を記憶処理（セット）し、スイッチ操作回数 j を1つ加算し、操作時間 t_m にこの間の経過時間（ $t_2 - t_1$ ）を加算して更新し、項目表示を切換え移動し、ステップs24で第3階層での2度目（再度）の表示時点 t_1 をセットする。このため、ステップs26、27、28、24を繰り返す毎に、第3階層での操作時間 t_m とスイッチ操作回数 j が加算されることとなる。ステップs25に達した時点でメニュースイッチ（戻るスイッチ）15が押圧されると（MSW: Yes側）、ステップs29を経て、ステップs11に戻り、以下の処理を再度繰り返す。この場合、第2階層での比率 t_r のデータをクリアし、習熟度算出精度を向上させる。

【0033】ステップs25に達した時点で交通施設の項目（大ジャンル）が決定し、ステップs30でジョイスティック14が実行（プッシュ）操作されると（No側）、ステップs31に達した時、ここで交通施設のメニュー確定時点 t_2 を記憶処理（セット）し、スイッチ操作回数 j を1つ加算し、操作時間 t_m にこの間の経過時間（ $t_2 - t_1$ ）を加算して更新する。ナビゲーションECU5はステップs32で第4階層メニューである、大ジャンルの交通施設メニューを小ジャンルと共に表示する（図10（e）参照）。ステップs33ではステップs12、s23での各データ、即ち、第1、2階層での比率 t_{r1} 、 t_{r2} をデータとして確定し、記憶し、ステップ34では、第3階層でのモデル時間 t_{ref} と操作時間（実測値） t_m との比率 t_{r3} をステップs12、s23と同様に算出する。その上で第3階層での操作時間 t_m とスイッチ操作回数 j をクリアする。

【0034】ステップ35では交通施設メニューの小ジャンルの最初の項目（ここではIC、SA、PA（高速道路案内）の表示時点 t_1 を記憶処理（セット）し、ステップs36で新たなスイッチ操作があると（JSW: Yes側）、ステップs37、38、39、35を実行する。この処理は上述のステップs6～s8、s4の場合と同様に、即ち、ジョイスティック14の上下スクロール操作があり、IC、SA、PA（高速道路案内：小ジャンル）メニュー以外の他の項目、例えば、駅、空港・港、道の駅、等のメニューが選択された場合である。この場合、メニュー確定時点 t_2 を記憶処理（セット）し、スイッチ操作回数 j を1つ加算し、操作時間 t_m にこの間の経過時間（ $t_2 - t_1$ ）を加算して更新し、項目表示を切換え移動し、ステップs35で第4階層での2度目（再度）の表示時点 t_1 をセットする。

【0035】ステップs36に達した時点でメニュースイッチ（戻るスイッチ）15が押圧されると（MSW: Yes側）、ステップs40を経て、ステップs21に戻り、以下の処理を再度繰り返す。この場合、第3階層での比率 t_r のデータをクリアし、習熟度算出精度を向上させる。IC、SA、PA（高速道路案内）のメニューが決定し、ジョイスティック14が実行（プッシュ）操作されると（No側）、ステップs36よりステップs41、42に達する。ステップ42では、IC、SA、PA（高速道路案内）のメニュー確定時点 t_2 を記憶処理（セット）し、スイッチ操作回数 j を1つ加算し、操作時間 t_m にこの間の経過時間（ $t_2 - t_1$ ）を加算して更新する。

【0036】この後、ステップs43に達して、目的地確定処理に入る。ここでナビゲーションECU5はIC、SA、PA（高速道路案内）メニュー画像（目的地選択作業用の画像：図示せず）を表示し、そのメニューの項目中より全国又は何れかの県のメニューがジョイスティック14のスクロール操作で選択され、実行（プッシュ）され、その選択された県（または全国）に所在するIC、SA、PAの登録地点名のメニューを切換え表示し、次いで、県または全国用のメニューの項目中よりいずれかのIC、SA、PAの登録地点が選択され、実行（プッシュ）が行われる。

【0037】次いで、ナビゲーションECU5は選択された登録地点名を表す登録地点名データと同じデータ群内の地点東経／北緯データ及び地図表示縮尺データに基づき外部記憶装置11のディスクに記憶されている地図データを検索し、その検索結果に基づいて、表示部6を駆動制御することにより、登録地点を中心とする地図をディスプレイ2に画像表示させる。次いで、ディスプレイ2の補助表示部17に表示されたセットスイッチがジョイスティック14のスクロール操作で選択され、実行（プッシュ）が行われることで、その登録地点（選択したIC、SA、PAのいずれか）が目的地として設定さ

れる。なお、この目的地データはメインルーチンでのナビゲーション制御で使用される。

【0038】この目的地設定後のステップs44に達すると、ここでは今までの取り込み済みデータである各比率 $tr1$ 、 $tr2$ 、 $tr3$ を今回の習熟度算出用のデータとして記憶処理し、ステップs34での、即ち、第4階層での操作時間 t_m に沿って、モデル時間 t_{ref} と実測値である操作時間 t_m との比率 $tr4$ をステップs12と同様にして算出して確定し、記憶する。ステップs45に達した時点でメニュースイッチ（戻るスイッチ）15が押圧されると（Yes側）、ステップs32に戻り、以下の処理を再度繰り返す。この場合、第4階層での比率 tr のデータをクリアし、習熟度算出精度を向上させる。

【0039】なお、ここでは4個の比率データ tri （ $tr1$ 、 $tr2$ 、 $tr3$ 、 $tr4$ ）を求めて次の習熟

$$trm = (tr1 + tr2 + tr3 + tr4 + \dots + trn) / n$$

各比率データ tri の平均比率 trm との偏差（ $tri - trm$ ）の2乗の平均の平方根を標準偏差 Dev とし

$$Dev = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (tr - trm)^2 \dots \dots (1)}$$

今回は4個の比率データ tri （ $tr1$ 、 $tr2$ 、 $tr3$ 、 $tr4$ ）であり、

$$Dev = \sqrt{\frac{1}{4} \times \{ (tr1 - trm)^2 + (tr2 - trm)^2 + (tr3 - trm)^2 + (tr4 - trm)^2 \}}$$

となる。

【0041】ステップa3に進むと、前回求めた標準偏差 $PreDev$ との差 $DevT$ （ $=Dev - PreDev$ ）を求め、ステップs4では、差 $DevT$ の絶対値 $|DevT|$ が、予め設定した習熟度変化判定値 α （外乱による変化幅により適宜設定する）より大きいかなんかの判断し、小さいとステップa6で習熟度変化無しとして、今回の処理を終了し、上回ると、ステップa5に進む。

【0042】ステップa5では今回の標準偏差 Dev より、仮の習熟度 β_0 を図8に示すような習熟度マップ（習熟度 β のマップを共用する）より算出する。この習熟度マップは標準偏差 Dev が大きい、即ち、比率データ tri のバラツキが大きい人ほど初心者であり、標準偏差 Dev が小さい、即ち、比率データ tri のバラツキが少なく、一定リズムで切換え操作する人は操作に馴れている上級者（熟練者）であると見做すことで、適宜設定されている。なお、ここでは標準偏差 Dev が1、0以上において、習熟度 β が熟練者の領域にあると見做し、標準偏差が1、 $0 < Dev < 1$ 、6において、習熟度 β が標準者の領域にあると見做し、標準偏差 Dev が1、6以上で習熟度 β が初心者の領域にあるとみなすように設定されている。なお、ここでの習熟度マップは一例であり、図8の習熟度マップ上の閾値等は適宜増減調整されて良い。

【0043】仮習熟度 β_0 の設定後、ステップa7では

度判断ルーチンに進むものとしているが、これに代えて、その他の複数個の比率データ tri を算出した場合に、次の習熟度判断ルーチンに進むものとして制御フローを設定しても良い。ステップs45よりNo側のステップs46に達すると図7の習熟度判断ルーチンに入る。図7の習熟度判断ルーチンでは、ステップa1で目的地設定までに取り込んだ比率 $tr1$ 、 $tr2$ 、 $tr3$ 、 $tr4$ のデータを読み出し、前回制御周期で計算済の標準偏差 $PreDev$ （最初は所定値、例えば、図8に示す2、0が設定される）を読み出し、前回計算済の習熟度（最初は初心者で、以後順次更新される）を読み出す。

【0040】ステップa2では今回の標準偏差 Dev の算出に入る。ここでは n 個の比率データ tri （ $tr1$ 、 $tr2$ 、 $tr3$ 、 $tr4$ 、 \dots 、 trn ）の平均比率 trm を求め、

て(1)式より求める。

今回の仮習熟度 β_0 が現在の、即ち、前回設定済みの現在習熟度 β を上回るかなんかの判断する。ここで、今回の仮習熟度 β_0 が現在習熟度 β を上回ると、ステップa8で習熟度向上と見做し、ステップa10で今回の仮習熟度 β_0 を現在習熟度 β と書き替え、下回ると、ステップa9で習熟度低下と判断し、現在習熟度 β をそのまま維持し、この制御周期での処理を終了し、メインルーチンに戻る。上述の初心者用メニューでの習熟度算出がなされた場合、各階層でのメニューが初心者に迷いを与えることの無い比較的詳しいメニュー表示を多数階層で順次表示し、その上で目的地選択画像であるIC、SA、PA（高速道路案内）のメニューを表示させており、初心者にとって分かりやすく、利便性を向上できる。

【0044】次に、現在の習熟度 β が書き替えられ、標準者判定がなされると、ナビゲーションECU5の現在地表示処理において、ディスプレイ2には初心者用とはほぼ同様の標準者用メニューでの現在地相当の地図及び走行方向表示、例えば図11(a)～(c)、図12の現在地表示がなされる。この場合、メニュースイッチ15がオンで、ナビゲーションECU5は初心者用メニューを用いた時と一部異なる目的地確定処理、習熟度判定処理を行うが、ここでは重複説明を略し、図11(a)～(c)、図12に沿って表示される各階層でのメニューの相違を主に説明する。

【0045】ここでは、図11(b)のメインメニューの項目である目的地設定、ルート変更／削除、地点登録、周辺施設検索のメニュー（初心者用メニュー（図9(b)参照）に比べ、メニューの説明文が簡潔化される）が第1階層で表示される。その際、例えば目的地設定メニューが選択され、ジョイスティック14が実行（プ

ッシュ)操作されると同項目がハイライト表示に切換えられる。しかも、第2階層の項目である50音入力、施設ジャンル、電話番号、等のメニュー(初心者用メニュー(図9(b)参照)に比べ、メニュー数が多くなっている)が第1階層で同時表示される。

【0046】なお、目的地設定メニュー以外に切り替えられた場合の処理は初心者用メニューの場合と同様に切換え処理される。更に、第1階層でのモデル時間と実測値との比率 t_r が初心者用メニューで求めた場合と同様に算出され、習熟度算出のためのデータが取り込まれる。

【0047】次に、図11(c)に示すように、選択された目的地設定メニューが第2階層で表示され、その上で、例えば施設ジャンルが選択され、ジョイスティック14が実行(プッシュ)操作されると、同項目をハイライト表示に切換える。その際、第3階層の項目であるゴルフ場、スキー場、テニスコート、スケート場、その他、等のメニュー(初心者用メニュー(図9(c)参照)に比べ、メニュー数が多くなっている)が第2階層で同時表示される。なお、施設ジャンルメニュー以外に切り替えられた場合の切換え処理は初心者用メニューの場合と同様に処理される。更に、第2階層でのモデル時間と実測値との比率 t_r が初心者用メニューで求めた場合と同様に算出され、習熟度算出のためのデータが取り込まれる。

【0048】次に、図12に示すように、施設ジャンルメニューが第3階層で表示され、例えば、大ジャンル(交通、宿泊、運動、遊び、その他、)が表示されるとする。ここで、例えば交通メニューが選択され、ジョイスティック14が実行(プッシュ)操作されると、同項目を他項目と別途分離した位置に表示し、同時に、第3階層の項目である交通における小ジャンル{IC, SA, PA(高速道路案内)、駅、空港・港、道の駅}のメニューを同時に表示する。なお、交通メニュー以外に切り替えられた場合の処理は初心者用メニューの場合と同様に処理される。更に、第3階層でのモデル時間と実測値との比率 t_r が初心者用メニューで求めた場合と同様に算出され、習熟度算出のためのデータが取り込まれる。

【0049】次に、施設ジャンルの第3階層で小ジャンル{IC, SA, PA(高速道路案内)、駅、空港・港、道の駅}のメニューが追加表示され、ここで、例えば、IC, SA, PA(高速道路案内)メニューが選択され、同項目をハイライト表示に切換え、ジョイスティック14が実行(プッシュ)操作されるとする。この場合、初心者用メニュー(図10(e)参照)で求めた場合と同様にIC, SA, PA(高速道路案内)のメニューより目的地選択処理、目的地点確定処理、習熟度判断処理が同様に順次実行され、標準者用メニューでの習熟度が求められる。

【0050】この標準者用メニューでの習熟度算出に当

たり、初心者用メニューでの習熟度算出の場合よりも、1階層少ないモードで、目的地選択画像であるIC, SA, PA(高速道路案内)のメニューを表示させており、1階層少ない分だけ標準者にとっての操作の煩わしさの低減を図り、利便性を向上できる。次に、この標準者用メニューで習熟度が上級者と書き替えられたとする。この場合、ナビゲーションECU5の現在地表示処理において、ディスプレイ2には初心者、標準者用とほぼ同様の上級者用メニューでの現在地相当の地図及び走行方向表示、例えば図13(a)の現在地表示がなされる。ここで、メニュースイッチ15がオンでナビゲーションECU5は標準者用メニューを用いた時と一部異なる目的地点設定処理及び習熟度判定処理を行うが、ここでは重複説明を略し、図13(a)、(b)、(c)に沿って表示される各階層でのメニューの相違を主に説明する。

【0051】まず、メインメニューの項目であり、第2階層表示の項目(候補)である目的地設定、ルート変更/削除、地点登録、周辺施設検索、iモード接続/設定等のメニュー(標準者用メニュー(図11(b)参照)に比べ、メニュー数が増加され、スクロール案内を排除している)が第1階層で表示される。ここで、例えば目的地設定メニュー(第2階層表示の項目)が選択され、同項目がハイライト表示に切換えられるとする。この場合、画像下縁部の補助表示部17に目的地設定メニューに応じた第3階層の項目(候補)である登録地、前回目的地、自宅、電話番号、ゴルフ場、温泉、等のメニューが表示される。この第1階層表示では、初心者用メニュー(図9(b)参照)に比べ、第2階層に加え、第3階層のメニュー(多用されている複数メニュー)が同時表示される。

【0052】なお、目的地設定メニュー以外に切り替えられた場合の処理は初心者用メニューの場合と同様に切換え処理される。この場合も、画像下縁部の補助表示欄に第2階層表示の項目に応じた第3階層の項目(候補)が表示される。更に、第1階層でのモデル時間と実測値との比率 t_r が初心者用メニューで求めた場合と同様に算出され、習熟度算出のためのデータが取り込まれる。次に、図13(c)に示すように、目的地設定メニューが第2階層で表示され、例えば施設ジャンルが選択され、同項目がハイライト表示に切換えられ、ジョイスティック14が実行(プッシュ)操作されると、第3階層の項目であるゴルフ場、スキー場、その他、等のメニューが第2階層画像で同時表示される。しかも、画面下縁部の補助表示部17に施設ジャンルメニューの第4階層の項目(候補)であるIC, SA, PA(高速道路案内)、駅、ホテル、美術館のメニューが使用頻度に応じて同時に表示される。

【0053】次に、施設ジャンルメニュー表示の第2階層で補助表示部17のIC, SA, PA(高速道路案内)

内)のメニューが選択され、同項目をハイライト表示に切換え、ジョイスティック14が実行(プッシュ)操作されるとする。この後、初心者用メニュー(図10(e)参照)で求めた場合と同様に、IC, SA, PA(高速道路案内)より目的地選択処理、目的地点確定処理、習熟度判断処理が順次同様に実行され、上級者用メニューでの習熟度が求められる。この上級者用メニューでの習熟度算出に当たり、標準者あるいは初心者用メニューでの習熟度算出の場合よりも1あるいは2階層少ないモードで、目的地選択画像であるIC, SA, PA(高速道路案内)のメニューを表示させており、このようにメニュー表示の階層が少ない分だけ、上級者にとっての操作の煩わしさの低減を図り、利便性を向上できる。

【0054】このように、図1の車両用ナビゲーション装置では、実測値である操作時間(判断時間) t_m と予め作成した操作モデルから算出したモデル時間 t_{ref} との比率 t_r より標準偏差 Dev を求め、これを指標として習熟度 β を設定し、習熟度 β に対応させて自動的にメニューを例えば、初心者、標準者、上級者用のメニュー(図9~図13に示した)に切換えたり、あるいは、メニュー切換えのアドバイス(初心者、標準者、上級者を画像表示する)をユーザに提示することで、分かり易さの向上と煩わしさの低減を両立することができる。特に、操作時間は習熟度だけではなく、個人差、個人内の変動などの要素も多く含まれるが、ここでは標準偏差 Dev で習熟度 β の判定を行ったため、これら個人差、個人内の変動などの要素を考慮した習熟度を確実に得ることができる。更に、このような操作メニュー切換装置を組み込んだ車両用ナビゲーション装置は、本来、車載上の制約よりスイッチ数が少なく表示装置の画面も小さいうに、操作が複雑な点より階層メニュー構造を採用している。

【0055】ここでは、この点を考慮し、車載ナビゲーション装置の階層メニューの切換え時に、ユーザの画像切換えのための判断時間である操作時間を求め、この操作時間あるいは操作時間に関連する標準偏差 Dev という一つの数字でユーザの習熟度 β を判断し、習熟度 β に応じて初心者/上級者(熟練者)にそれぞれ適した操作メニューを選択でき、この習熟度 β に対応したメニューに自動的に切り換えたり、メニュー切換えのアドバイスをユーザに提示することができ、利便性を向上できる車両用ナビゲーション装置を提供できる。

【0056】図1の車載ナビゲーション装置は、標準偏差 Dev よりユーザの習熟度 β を判断していたが、制御の簡素化を図るべく、単にモデル時間 t_{ref} と実測時間である操作時間 t_m の偏差の平均値の大小に応じてユーザの習熟度を測り、初心者/上級者(熟練者)を判断し、それぞれ適した操作メニューを選択するものとしても良い。

【0057】

【発明の効果】以上のように、本発明は、一つの階層メニューから次の階層メニューへの遷移に必要なユーザの判断時間(たとえば操作時間)より習熟度を判定し、習熟度に対応した操作メニューに切換えるめ、判断時間という一つの数字で習熟度を判断して、この習熟度に対応したメニューに自動的に切り換えたり、メニュー切換えのアドバイスをユーザに提示することができ、分かり易さの向上と煩わしさの低減を図り、利便性を向上できる。

【0058】請求項2の発明は、判断時間(たとえば操作時間)と予め作成した操作モデルから算出した基準判断時間との比率の標準偏差を求め、これを指標として習熟度を設定し、習熟度に対応させて自動的にメニューを切換えたり、メニュー切換えのアドバイスをユーザに提示することで、分かり易さの向上と煩わしさの低減を両立することができ、特に、判断時間は、習熟度だけではなく、個人差、個人内の変動などの要素も多く含まれるが上記標準偏差で習熟度の判定を行うので、これらを考慮した習熟度が得られる。

【0059】請求項3の発明は、車両用ナビゲーション装置に請求項1、又は2記載の操作メニュー切換装置を組み込んだので、本来、車載上の制約よりスイッチ数が少なく表示装置の画面も小さいうに、操作が複雑な点より階層メニュー構造を採用している車載ナビゲーションシステムの操作メニュー切換え時に、判断時間(たとえば操作時間)という一つの数字でユーザの習熟度を判断し、習熟度に応じて初心者/熟練者にそれぞれ適した操作メニューを選択でき、この習熟度に対応したメニューに自動的に切り換えたり、メニュー切換えのアドバイスをユーザに提示することができ、利便性を向上できる車両用ナビゲーション装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としての操作メニュー切換装置、及び同装置を搭載した車両用ナビゲーション装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】図1の車両用ナビゲーション装置を装備した車両のインナーパネルの要部正面図である。

【図3】図1の操作メニュー切換装置におけるユーザの切換え操作の流れ図である。

【図4】図1の車両用ナビゲーション装置で用いるナビゲーションECUが行う補助制御処理ルーチンの上段フローチャートである。

【図5】図1の車両用ナビゲーション装置で用いるナビゲーションECUが行う補助制御処理ルーチンの中段フローチャートである。

【図6】図1の車両用ナビゲーション装置で用いるナビゲーションECUが行う補助制御処理ルーチンの下段フローチャートである。

【図7】図1の車両用ナビゲーション装置のナビゲーションECUが行う習熟度判断ルーチンのフローチャート

である。

【図8】図1の車両用ナビゲーション装置のナビゲーションECUが用いる習熟度算出マップの特性線図である。

【図9】図1の車両用ナビゲーション装置のディスプレイが表示する各メニューにおける画像であり、(a)は初心者用メニューでの現在地画像、(b)はメインメニューの画像、(c)は第2階層での画像を示す。

【図10】図1の車両用ナビゲーション装置のディスプレイが表示する各メニューにおける画像であり、(d)は第3階層での画像、(e)は第4階層での画像を示す。

【図11】図1の車両用ナビゲーション装置のディスプレイが表示する各メニューにおける画像であり、(a)は標準者用メニューでの現在地画像、(b)はメインメニューの画像、(c)は第2階層での画像を示す。

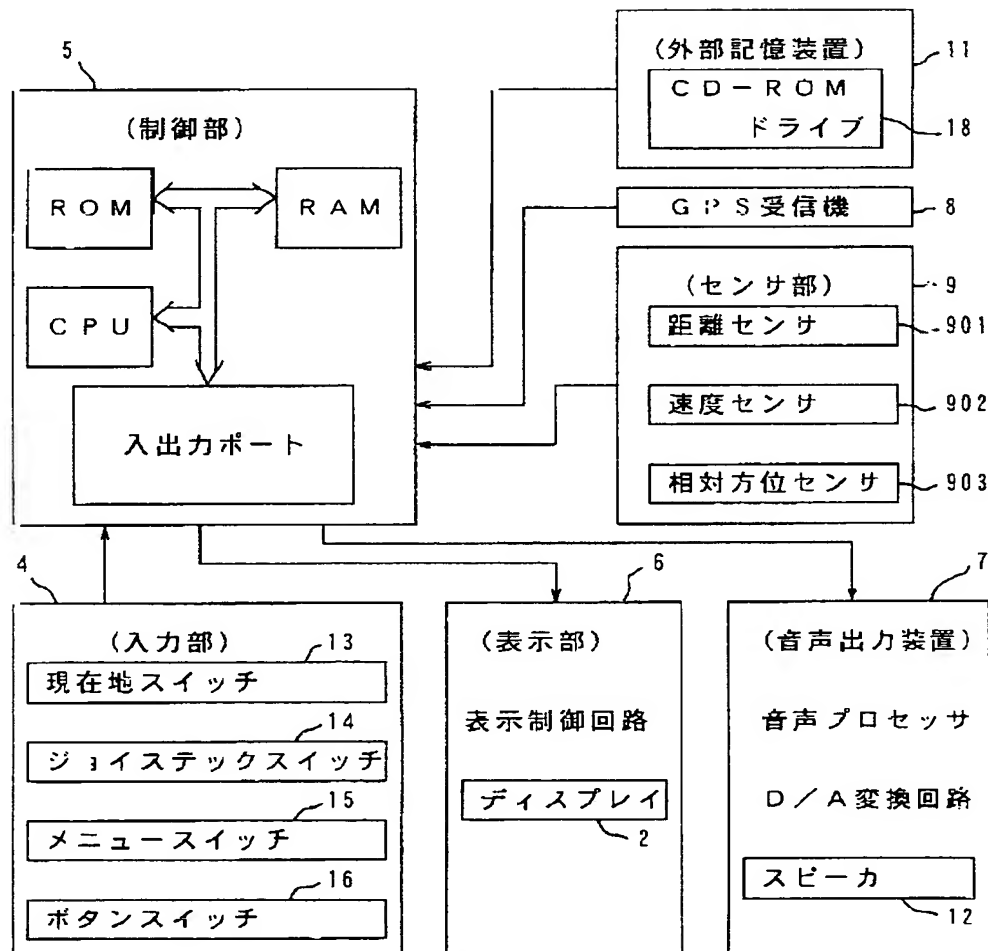
【図12】図1の車両用ナビゲーション装置のディスプレイが表示する各メニューにおける標準者用メニューでの第3階層での画像を示す。

【図13】図1の車両用ナビゲーション装置のディスプレイが表示する各メニューにおける画像であり、(a)は上級者用メニューでの現在地画像、(b)はメインメニューの画面、(c)は第2階層での画像を示す。

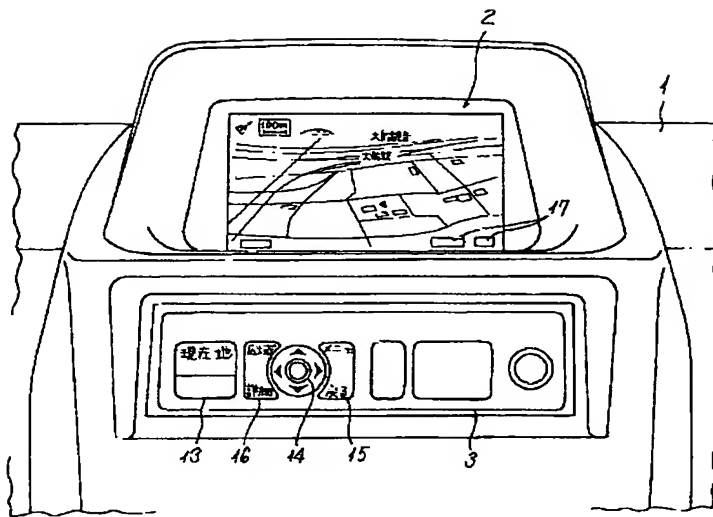
【符号の説明】

- | | |
|----------------|--------------|
| 1 | インストルメントパネル |
| 2 | ディスプレイ（表示手段） |
| 4 | 入力部（入力手段） |
| 5 | ナビゲーションECU |
| 6 | 表示部 |
| 7 | 音声出力装置 |
| 8 | GPS受信機 |
| 9 | センサ部 |
| 11 | 外部記憶装置（記憶手段） |
| t1 | 表示時間 |
| t2 | 指示入力時間 |
| t _m | 操作時間（判断時間） |
| t _r | 比率 |
| β | 習熟度 |

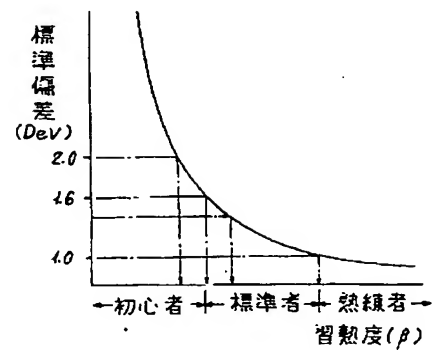
【図1】



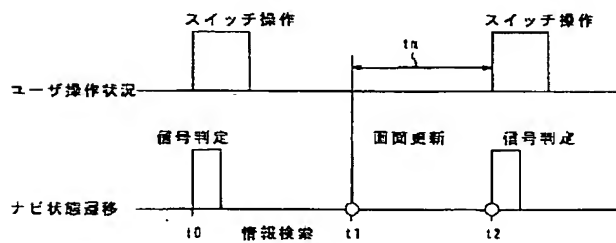
【図2】



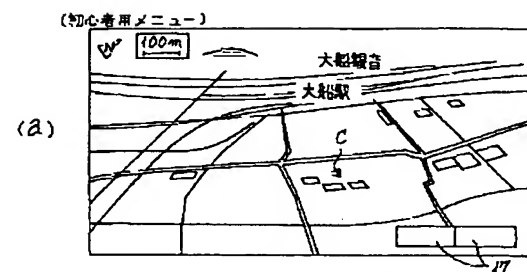
【図8】



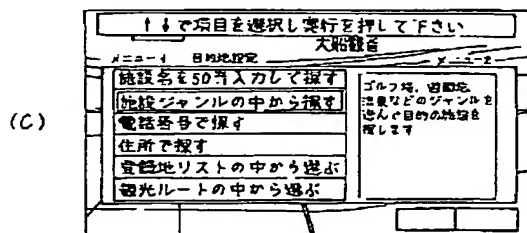
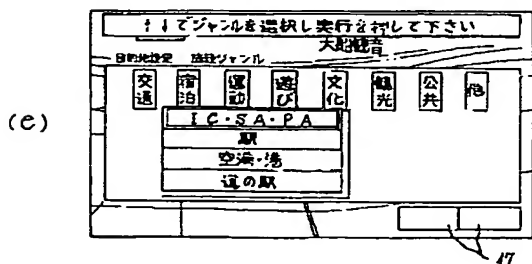
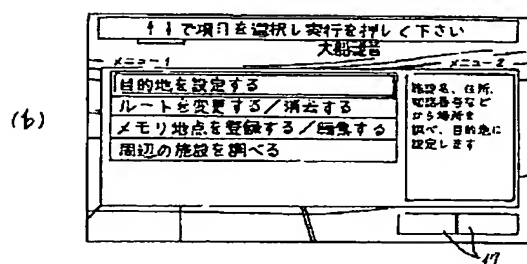
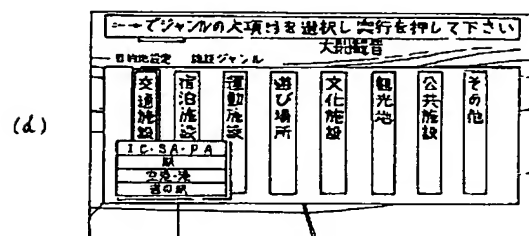
【図3】



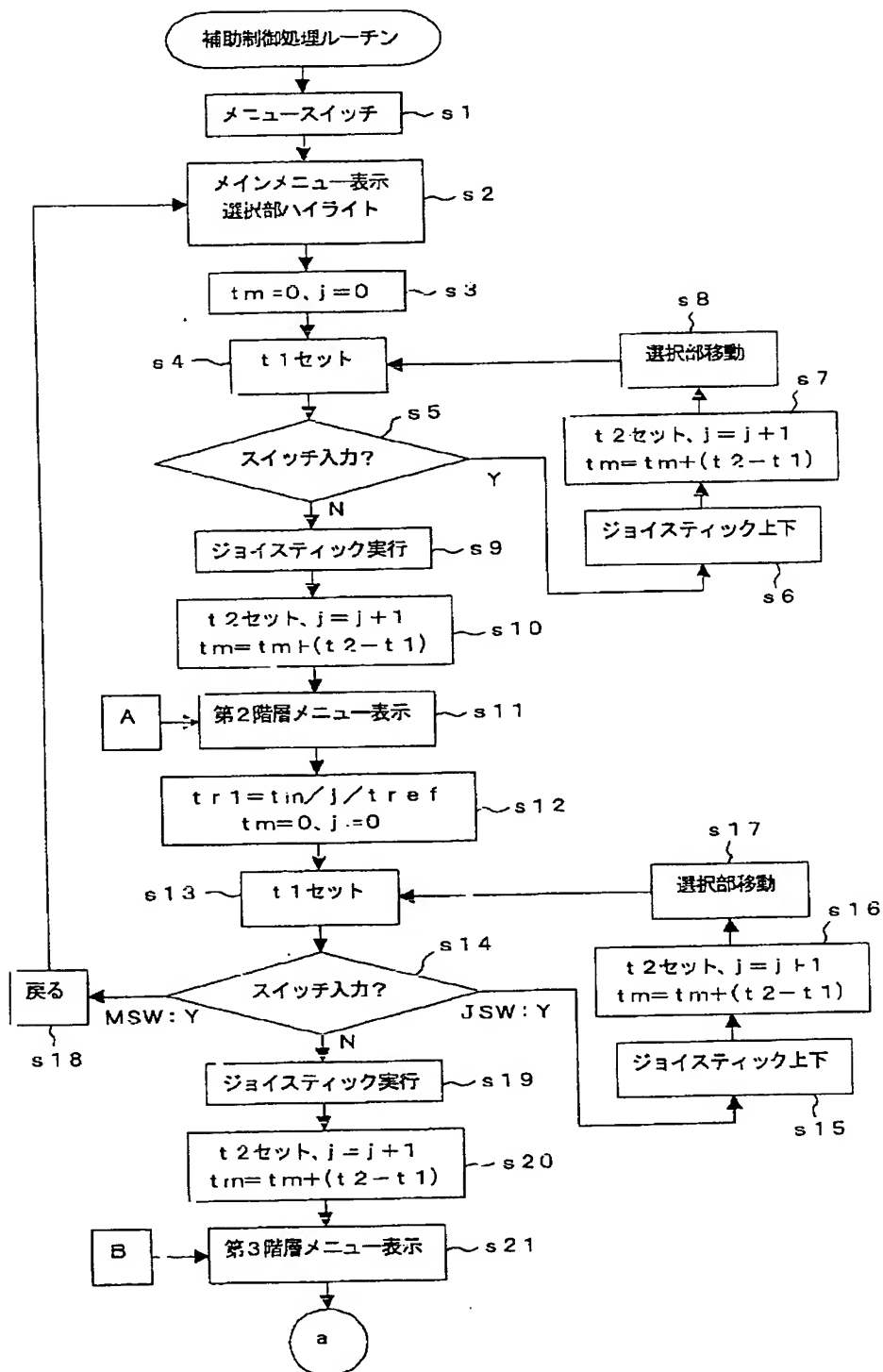
【図9】



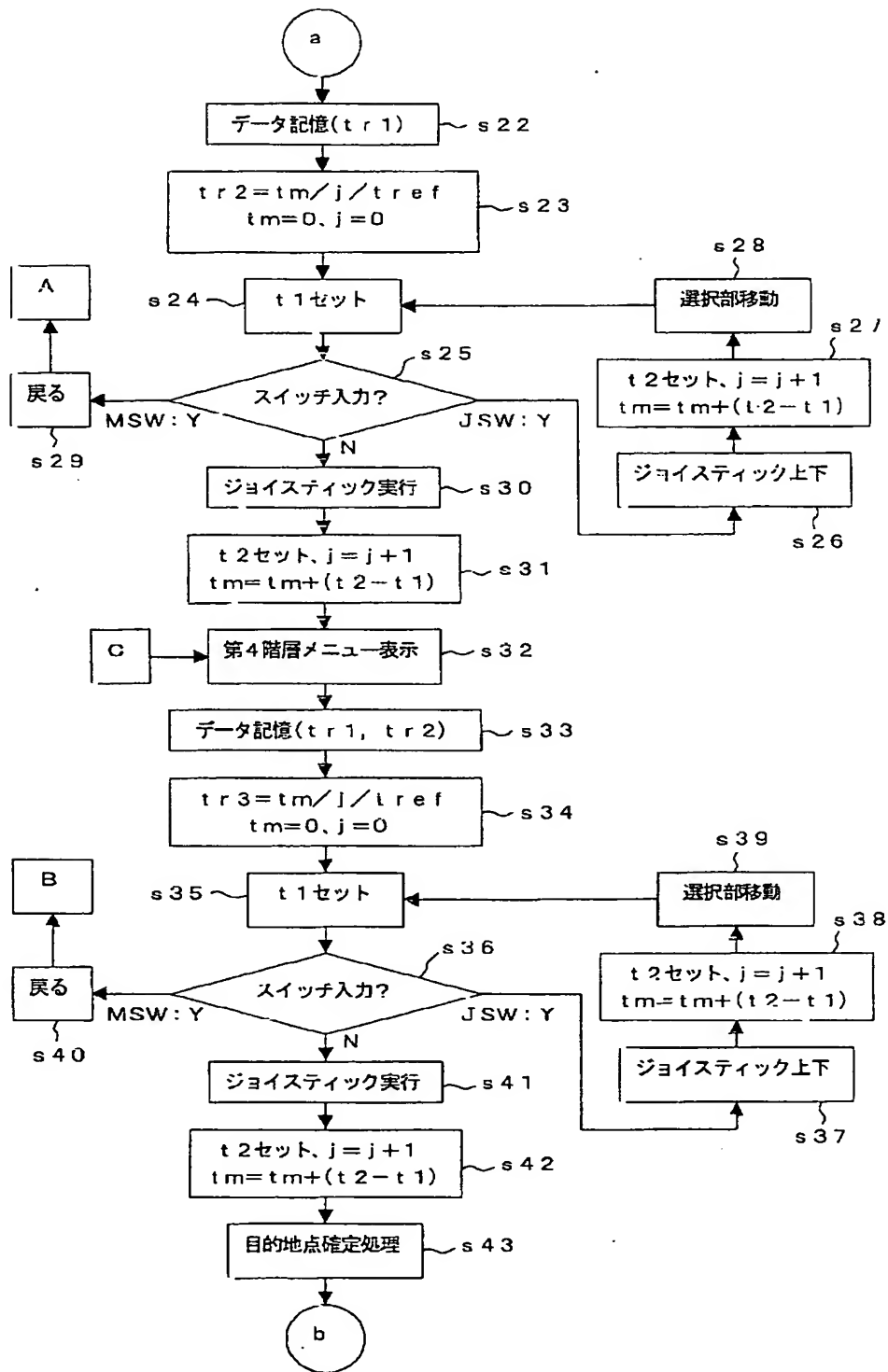
【図10】



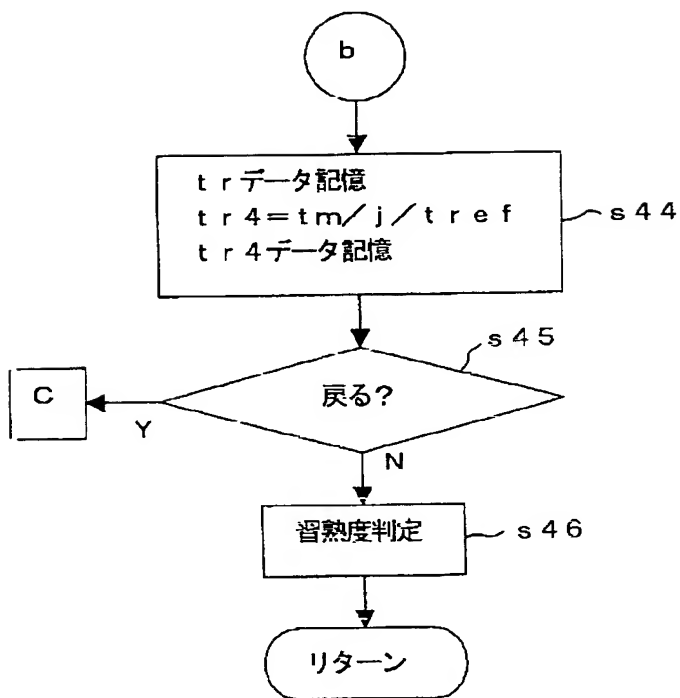
【図4】



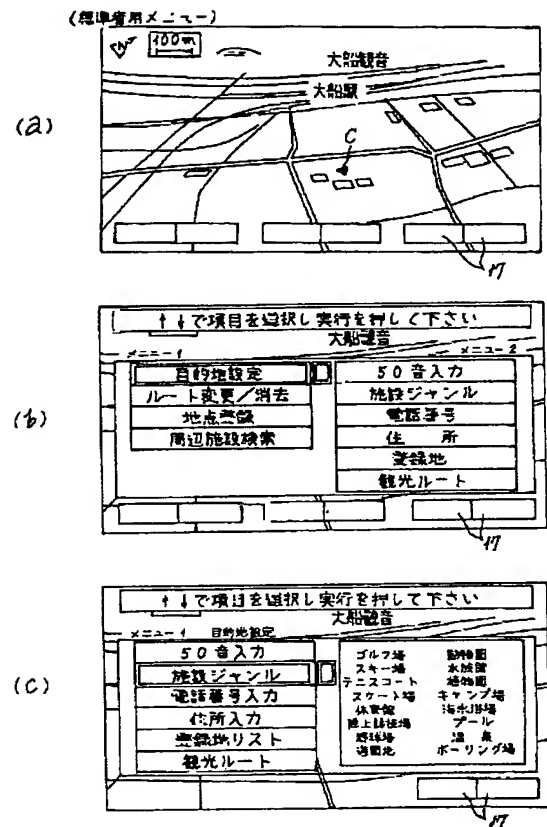
【図5】



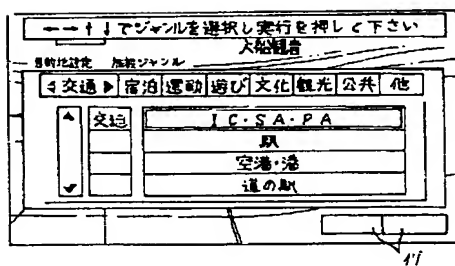
【図6】



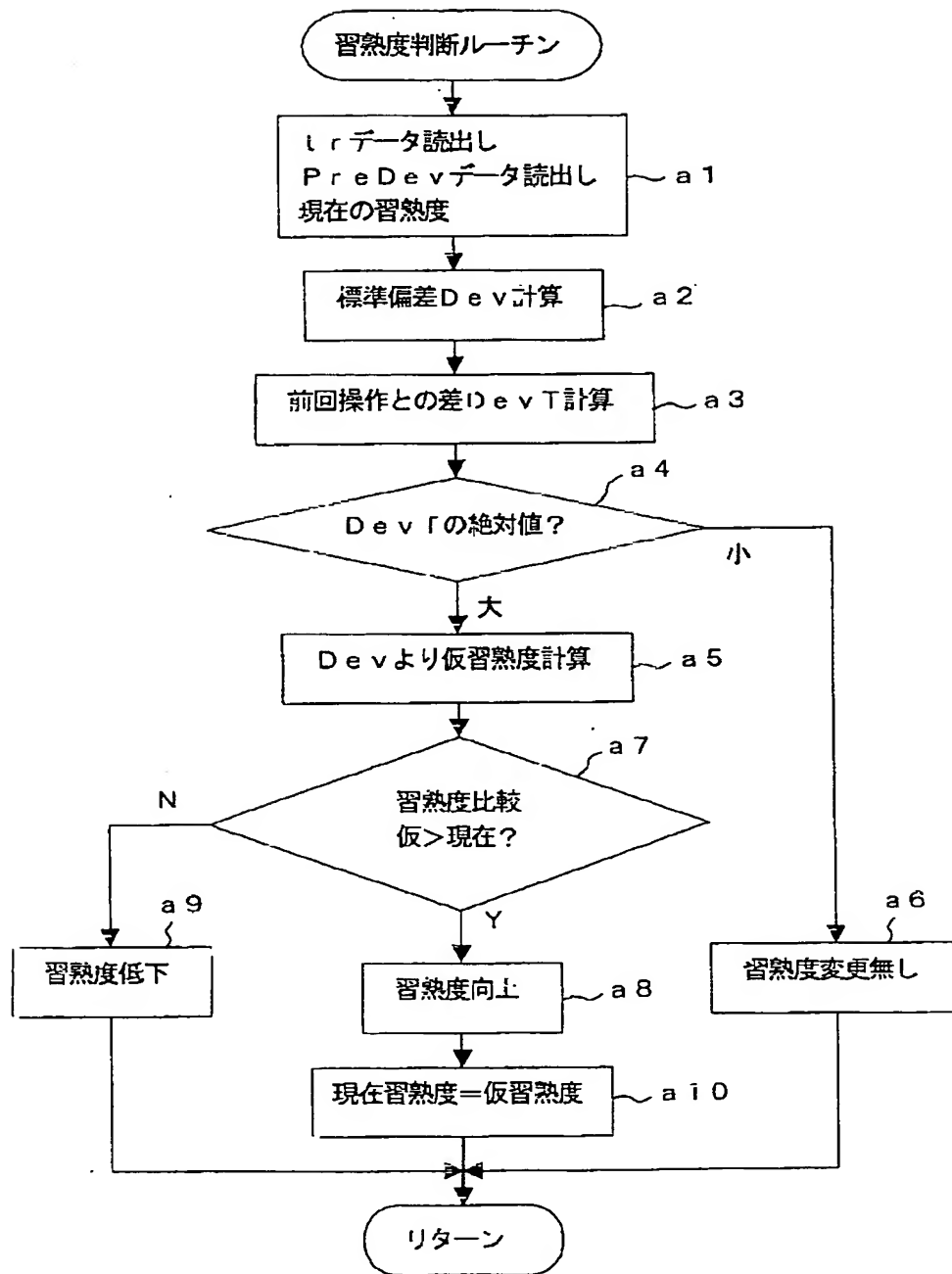
【図11】



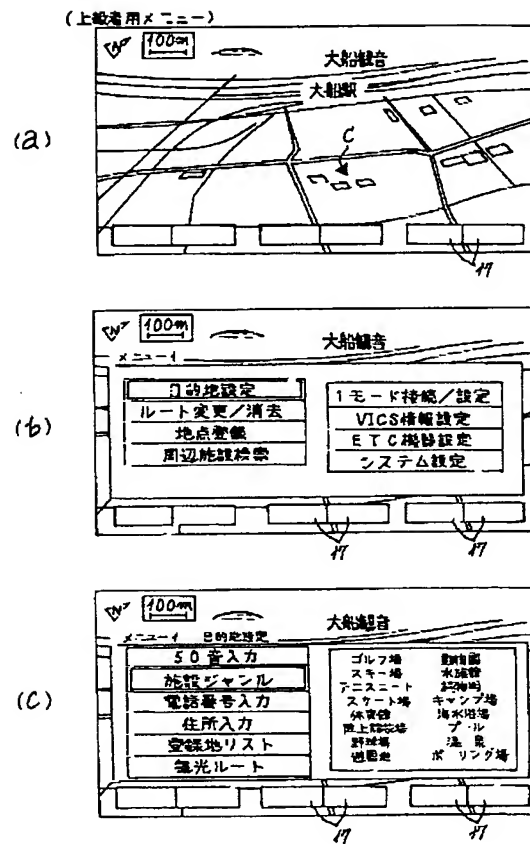
【図12】



【図7】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 洋治
東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車
工業株式会社内

Fターム(参考) 2F029 AA02 AB01 AB07 AC03 AC14
AC18
5E501 AA23 AC37 BA13 CA04 CB04
EA02 EB05 FA05 FA14 FA22
FA42 FB28 FB34 FB44

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)